

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

4-11-02

10/085034 PRO  
03/01/02

In re application of: **Keizo SUGIYAMA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **March 1, 2002**

For: **SYSTEM AND METHOD FOR SWITCHING BETWEEN FREQUENCY CHANNELS  
IN WIRELESS LAN**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

March 1, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

**Japanese Appln. No. 2001-061924, filed March 6, 2001**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,  
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP

Atty. Docket No.: 020236  
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
Tel: (202) 659-2930  
Fax: (202) 887-0357  
MRQ/ll

*Mel R. Quintos*  
Mel R. Quintos  
Reg. No. 31,898

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC978 U.S. PRO  
10/085034  
03/01/02

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: March 6, 2001

Application Number: 061924/2001

Applicant(s): KDDI Corporation

September 10, 2001

Commissioner,  
Patent Office      Kozo OIKAWA(Official Seal)

Certificate Issuance No.2001-3083358

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JJC979 U.S. PTO  
10/085034  
03/01/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 3月 6日

出願番号  
Application Number:

特願2001-061924

出願人  
Applicant(s):

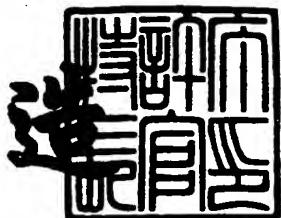
ケイディーディーアイ株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3083358

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-8647

【提出日】 平成13年 3月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/24

H04B 15/02

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ  
イディ研究所内

【氏名】 杉山 敏三

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ  
イディ研究所内

【氏名】 福家 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県上福岡市大原二丁目1番15号 株式会社ケイディ  
イディ研究所内

【氏名】 篠永 英之

【特許出願人】

【識別番号】 000208891

【氏名又は名称】 株式会社ディーディーアイ

【代理人】

【識別番号】 100074930

【弁理士】

【氏名又は名称】 山本 恵一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001742

【納付金額】 21,000円

特2001-061924

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016646

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線LANシステム及びその周波数チャネル切替方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の無線LAN装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能な無線LANシステムであって、

前記周波数チャネル切替装置は、対向する前記無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定手段と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を前記無線LAN装置へ送信する切替制御手段とを有し、

前記無線LAN装置は、受信した前記切替要求に基づく前記周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替手段を有することを特徴とする無線LANシステム。

【請求項2】 前記周波数チャネル切替装置は、前記対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集するネットワーク管理手段と、該回線状態に基づいて前記周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定手段とを更に有し、該切替判定手段の該判定に基づいて、前記周波数チャネル決定手段は動的に周波数チャネルを決定し、

前記無線LAN装置は、前記周波数チャネル切替装置の前記ネットワーク管理手段へ回線状態を通知するネットワーク被管理手段を更に有することを特徴とする請求項1に記載の無線LANシステム。

【請求項3】 前記回線状態は、対向する無線LAN装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることを特徴とする請求項2に記載の無線LANシステム。

【請求項4】 前記周波数チャネル切替装置の前記ネットワーク管理手段と、前記無線LAN装置の前記ネットワーク被管理手段とは、SNMP (Simple Network Management Protocol) に基づいて通信されることを特徴とする請求項3に記載の無線LANシステム。

【請求項5】 前記周波数チャネル切替装置の前記周波数チャネル決定手段は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネル

に隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の無線LANシステム。

【請求項6】 前記無線LAN装置は、前記周波数チャネル切替手段によつて周波数チャネルを切り替えた後で、対向する前記無線LAN装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に送受信できた場合は、受信した前記切替要求の周波数チャネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかつた場合は、再度、前記切替要求を受信する以前の周波数チャネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として前記周波数チャネル切替装置へ応答する周波数切替制御手段を更に有することを特徴とする1から5のいずれか1項に記載の無線LANシステム。

【請求項7】 前記周波数チャネル切替装置の前記切替制御手段は、複数の無線LAN装置から受信した前記切替結果のうち、1つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、前記複数の無線LAN装置の全てに対して、前記切替要求をする以前の周波数チャネルに切り替え戻すように切替要求を送信することを特徴とする請求項6に記載の無線LANシステム。

【請求項8】 前記対向する無線LAN装置間が1つの親局と複数の子局とから構成される場合に、

前記無線LAN装置の前記ネットワーク被管理手段は、前記親局と前記各子局との間の無線リンク毎に、全無線パケット数に占める成功パケット数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を前記周波数チャネル切替装置へ送信し、

前記周波数チャネル切替装置の前記ネットワーク管理手段によって受信された前記割合値に基づいて、前記切替判定手段は、前記割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、前記周波数チャネルの切替を行うか否かを判定することを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載の無線LANシステム。

【請求項9】 前記周波数チャネル切替装置の前記切替判定手段は、前記閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することを特徴とする請求項8に記載の無線LANシステム。

【請求項10】 複数の無線LAN装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能な無線LANシステムの周波数チャネル切替方法であって、

前記周波数チャネル切替装置は、対向する前記無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定段階と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を前記無線LAN装置へ送信する切替制御段階とを有し、

前記無線LAN装置は、受信した前記切替要求に基づく前記周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替段階を有することを特徴とする無線LANシステムの周波数切替方法。

【請求項11】 前記周波数チャネル切替装置は、前記対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集し、該回線状態に基づいて前記周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定段階とを更に有し、該切替判定段階の該判定に基づいて、前記周波数チャネル決定段階で動的に周波数チャネルを決定し、

前記無線LAN装置は、前記周波数チャネル切替装置へ回線状態を通知する段階を更に有することを特徴とする請求項10に記載の周波数切替方法。

【請求項12】 前記回線状態は、対向する無線LAN装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることを特徴とする請求項11に記載の周波数切替方法。

【請求項13】 前記回線状態は、SNMP (Simple Network Management Protocol)に基づいて通信されることを特徴とする請求項12に記載の周波数切替方法。

【請求項14】 前記周波数チャネル切替装置の前記周波数チャネル決定段階は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネルに隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することを特徴とする請求項10から13のいずれか1項に記載の周波数切替方法。

【請求項15】 前記無線LAN装置は、前記周波数チャネル切替段階の後で、対向する前記無線LAN装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に

送受信できた場合は、受信した前記切替要求の周波数チャネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかった場合は、再度、前記切替要求を受信する以前の周波数チャネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として前記周波数チャネル切替装置へ応答する周波数切替制御段階を更に有することを特徴とする10から14のいずれか1項に記載の周波数切替方法。

【請求項16】 前記周波数チャネル切替装置の前記切替制御段階は、複数の無線LAN装置から受信した前記切替結果のうち、1つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、前記複数の無線LAN装置の全てに対して、前記切替要求をする以前の周波数チャネルに切り替え戻すように切替要求を送信することを特徴とする請求項15に記載の周波数切替方法。

【請求項17】 前記対向する無線LAN装置間が1つの親局と複数の子局とから構成される場合に、

前記無線LAN装置は、前記親局と前記各子局との間の無線リンク毎に、全無線パケット数に占める成功パケット数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を前記周波数チャネル切替装置へ送信する段階と、

前記周波数チャネル切替装置によって受信された前記割合値に基づいて、前記切替判定段階は、前記割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、前記周波数チャネルの切替を行うか否かを判定することを特徴とする請求項10から16のいずれか1項に記載の周波数切替方法。

【請求項18】 前記周波数チャネル切替装置の前記切替判定段階は、前記閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することを特徴とする請求項17に記載の周波数切替方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線LANシステム及び周波数チャネル切替方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、オフィスや家庭等において、敷設の容易さや経済性等の観点から、無線

LAN (Local Area Network) が注目されている。

【0003】

無線 LAN では、既存の無線システムからの電波干渉等により、通信速度の低下などの影響を受ける。例えば2.4GHz帯では、ISM(Industrial, Scientific and Medical)バンドの一部が無線 LAN に開放されており、電子レンジなどの産業科学医療機器からの干渉が存在する。

【0004】

1999年10月に、2.4GHz帯無線 LAN に割り当てられる周波数帯が2.400GHzから2.4835GHzまでの83.5MHzに拡大され、その帯域内で最大4つの周波数チャネル使用できることとなった。これにより、干渉の影響等に応じて異なる周波数チャネルを選択し、複数のユーザが互いに干渉せずに同時に通信することが可能となった。

【0005】

従来の無線 LAN 装置では、事前に干渉の影響を調査して静的に周波数チャネルを決定したり、ユーザが通信速度の低下を申告したり無線 LAN 装置のコンソールでエラーの発生等を検出した際に、使用中の周波数チャネルから別の周波数チャネルへの変更を手動で制御することにより実現していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、無線 LAN における干渉の影響は、他システムの周波数の使用状況により、動的に変化する。従って、従来方式では、動的に発生する干渉の影響に対して迅速に対応できず、干渉によるパケット損失や再送、回線断等の発生を低減させたり防止することが困難であるという問題があった。

【0007】

そこで、本発明の目的は、上記した従来技術の問題点を解決し、通信中の無線 LAN 装置におけるエラー発生状況に応じて、使用する周波数チャネルを動的に制御する方法及び装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明の無線LANシステムによれば、複数の無線LAN装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能であり、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定手段と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を無線LAN装置へ送信する切替制御手段とを有し、無線LAN装置は、受信した切替要求に基づく周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替手段を有するものである。

## 【0009】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集するネットワーク管理手段と、該回線状態に基づいて周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定手段とを更に有し、該切替判定手段の該判定に基づいて、周波数チャネル決定手段は動的に周波数チャネルを決定し、無線LAN装置は、周波数チャネル切替装置のネットワーク管理手段へ回線状態を通知するネットワーク被管理手段を更に有することも好ましい。

## 【0010】

本発明の他の実施形態によれば、回線状態は、対向する無線LAN装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることも好ましい。

## 【0011】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置のネットワーク管理手段と、無線LAN装置のネットワーク被管理手段とは、SNMP (Simple Network Management Protocol) に基づいて通信されるものであってもよい。

## 【0012】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の周波数チャネル決定手段は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネルに隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することも好ましい。

## 【0013】

本発明の他の実施形態によれば、無線LAN装置は、周波数チャネル切替手段

によって周波数チャネルを切り替えた後で、対向する前記無線LAN装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に送受信できた場合は、受信した前記切替要求の周波数チャネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかった場合は、再度、切替要求を受信する以前の周波数チャネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として周波数チャネル切替装置へ応答する周波数切替制御手段を更に有することも好ましい。これは、正常に送受信できかった場合、無線LAN装置が自律的に切替前の周波数チャネルに戻すものである。

#### 【0014】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替制御手段は、複数の無線LAN装置から受信した切替結果のうち、1つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、複数の無線LAN装置の全てに対して、切替要求をする以前の周波数チャネルに切り替え戻すように切替要求を送信することも好ましい

#### 【0015】

本発明の他の実施形態によれば、対向する無線LAN装置間が1つの親局と複数の子局とから構成される場合に、無線LAN装置のネットワーク被管理手段は、親局と各子局との間の無線リンク毎に、全無線パケット数に占める成功パケット数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を周波数チャネル切替装置へ送信し、周波数チャネル切替装置のネットワーク管理手段によって受信された割合値に基づいて、切替判定手段は、割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、周波数チャネルの切替を行うか否かを判定することも好ましい。

#### 【0016】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替判定手段は、閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することも好ましい。

#### 【0017】

本発明による、複数の無線LAN装置と周波数チャネル切替装置との通信可能な無線LANシステムの周波数切替方法によれば、周波数チャネル切替装置は、

対向する無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定する周波数チャネル決定段階と、該決定された周波数チャネルへの切替要求を無線LAN装置へ送信する切替制御段階とを有し、無線LAN装置は、受信した切替要求に基づく周波数チャネルに切り替える周波数チャネル切替段階を有する。

## 【0018】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集し、該回線状態に基づいて周波数チャネルの切替を行うか否かを判定する切替判定段階とを更に有し、該切替判定段階の該判定に基づいて、周波数チャネル決定段階で動的に周波数チャネルを決定し、無線LAN装置は、周波数チャネル切替装置へ回線状態を通知する段階を更に有することも好ましい。

## 【0019】

本発明の他の実施形態によれば、回線状態は、対向する無線LAN装置間について計数した全無線パケット数及びエラーパケット数であることも好ましい。

## 【0020】

本発明の他の実施形態によれば、回線状態は、SNMPに基づいて通信されることも好ましい。

## 【0021】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の周波数チャネル決定段階は、更に偏波を決定するものであり、当該周波数チャネルの偏波が、該チャネルに隣接する他の周波数チャネルの偏波と重複しないように、当該周波数チャネルを決定することも好ましい。

## 【0022】

本発明の他の実施形態によれば、無線LAN装置は、周波数チャネル切替段階の後で、対向する無線LAN装置間で切替処理確認パケットを送受信し、正常に送受信できた場合は、受信した切替要求の周波数チャネルで通信が確立したとみなし、正常に送受信できなかった場合は、再度、切替要求を受信する以前の周波数チャネルに切り替え戻し、正常に送受信できたか否かの旨を切替結果として周

波数チャネル切替装置へ応答する周波数切替制御段階を更に有することも好ましい。

【0023】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替制御段階は、複数の無線LAN装置から受信した切替結果のうち、1つでも正常に送受信できない旨の場合は、再度、複数の無線LAN装置の全てに対して、切替要求をする以前の周波数チャネルに切り替え戻すように切替要求を送信することも好ましい。

【0024】

本発明の他の実施形態によれば、対向する無線LAN装置間が1つの親局と複数の子局とから構成される場合に、無線LAN装置は、親局と各子局との間の無線リンク毎に、全無線パケット数に占める成功パケット数の単位時間当たりの割合値を計数し、該無線リンク毎の該割合値を周波数チャネル切替装置へ送信する段階と、周波数チャネル切替装置によって受信された割合値に基づいて、切替判定段階は、割合値が閾値よりも小さい無線リンクの数に応じて、周波数チャネルの切替を行うか否かを判定することも好ましい。

【0025】

本発明の他の実施形態によれば、周波数チャネル切替装置の切替判定段階は、閾値を、単位時間当たりの周波数切替回数に応じて動的に変更することも好ましい。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下では、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0027】

図1は、本発明によるシステム構成図である。図1によれば、親局20Aと、子局20B及び20Cとが存在するポイント・ツー・マルチポイント型の無線LANネットワークを示している。勿論、本発明は、ポイント・ツー・ポイント型の無線LANネットワークにも適用可能である。また、無線LANの周波数チャネル切替方法を実現する周波数チャネル切替装置10と各無線LAN装置20A

、20B及び20Cとは、有線又は無線のネットワークを介して接続されている

【0028】

周波数チャネル切替装置10は、ネットワークを介して、ポーリング等により各無線LAN装置20A、20B及び20Cの回線状態の監視又は周波数チャネル切替の制御を行う。監視又は制御の手順には、ネットワーク管理プロトコルであるSNMPを利用することができる。具体的には、周波数チャネル切替装置10が管理装置となり、無線LAN装置20A、20B及び20Cが被管理装置となる。周波数チャネル切替装置10から管理情報の取得要求又は周波数チャネルの切替要求等を発行し、無線LAN装置20A、20B及び20Cがそれに対して応答することで実現される。

【0029】

図2は、本発明における周波数チャネル切替装置の構成図である。図2によれば、周波数チャネル切替装置は、切替判定モジュール101と、周波数チャネル決定モジュール102と、切替制御モジュール103と、ネットワークとのI/F(インターフェース)モジュール104と、ネットワーク管理モジュール105とから構成されている。

【0030】

図3は、切替判定モジュールの主要部の動作を示したフローチャートである。該フローチャートを参照して、切替判定モジュール101の動作を詳細に説明する。ステップS11でポーリング周期が満了すると、ステップS12において、各無線LAN装置に対し、全送信無線パケット数及び全受信無線パケット数と、送信エラーパケット数及び受信エラーパケット数との取得要求をそれぞれ発行する。送信エラーパケット数は、例えば受信側の無線LAN装置が送信側の無線LAN装置に対して確認応答パケットを発行する場合、送信側の無線LAN装置で一定時間内に確認応答パケットを受信できなかった数である。また、受信エラーは、例えばCRC(Cyclic Redundancy Check)などの誤り検出手段により、受信側の無線LAN装置で破棄されたパケット数である。

【0031】

次に、ステップS13で、前述したそれぞれの値から、全送信パケット数に占める送信に成功したパケット数の割合R1と、全受信パケット数に占める受信に成功したパケット数の割合R2とを、次式(1)及び(2)を用いて求める。これらR1及びR2を無線装置毎にそれぞれ算出する。

$$R1 = (全送信パケット数 - 送信エラーパケット数) / 全送信パケット数 \quad (1)$$

$$R2 = (全受信パケット数 - 受信エラーパケット数) / 全受信パケット数 \quad (2)$$

無線LAN装置では、前述した各パケット数を通常カウンタとして値を保持している。その場合、今回のポーリング時に取得したパケット数から、前回のポーリング時に取得したパケット数をそれぞれ減じることによって、ポーリング周期内の各パケット数を得ることができる。

#### 【0032】

ステップS14では、閾値TH1と各無線LAN装置のR1及びR2とを比較する。その結果、対向した無線LAN装置内に一つでもTHを下回るR1又はR2が存在すれば、無線回線の品質劣化と判断して周波数チャネル決定モジュールへ処理を移行する。逆に、そうでなければ、次のポーリング周期に前述した各パケット数を取得し、前述の判断を周期的に繰り返す。

#### 【0033】

図4は、THの決定方法のフローチャートである。THは0から1の間の数であり、ステップS21で初期値に設定する。例えば、THを0.9に設定する。その後、ステップS22において、該無線LAN装置で周波数チャネルの変更が発生するまで待ち状態となる。周波数チャネルの変更が発生した場合、ステップS23では、その変更回数nとrを比較する。例えばrを4とすると、4回周波数チャネルの変更が行われた場合に条件を満足するためステップS24に進み、4回以下ならステップS22に戻る。

#### 【0034】

ステップS24では、該無線LAN装置では干渉等による回線品質の劣化が頻出すると判断し、THをqだけ小さくすることで、より迅速に周波数チャネルの切替を行うようにし、nを0にリセットする。例えば、qを0.05とすれば、THの値は0.85となる。ステップS25では、周波数チャネルの変更が一定時間の間に

行われたかどうかを判定する。行われている場合には、回線品質が劣化中であるため、ステップS22に戻る。そうでない場合には、回線品質が改善したものと判断し、ステップS26でTHをqだけ増加させる。ここで、THの値は、0から1の範囲で変化するものとする。

#### 【0035】

図5は、周波数チャネル決定モジュール102の処理のフローチャートである。周波数チャネルは、複数( $f_1, f_2, \dots, f_n$ )使用可能なものとする。まずステップS31で、切替対象である無線LAN装置の現在の周波数チャネル $f_i$ を確認する。これは、周波数チャネル切替装置から無線LAN装置にSNMP等で問い合わせを行うことで実現する。

#### 【0036】

ステップS32では $i$ を1増加し、切り替える周波数チャネルの候補とする。例えば、現在周波数チャネル $f_2$ を使用していた場合には、 $f_3$ が候補となる。ステップS33では、この $f_i$ が、該無線LAN装置の隣接ビームで重複して使用されているかを確認する。使用されていなければ、ステップS35でこの周波数チャネル $f_i$ に切り替えることを決定し、使用されていれば $f_i$ で干渉が起きる可能性があるものとし、ステップS34に進む。

#### 【0037】

ステップS34では、 $f_i$ の偏波（垂直、水平など）が隣接ビームで使用されているかを確認する。偏波が重複しなければ、干渉を回避できる可能性が大きいため、ステップS35でこの周波数チャネル $f_i$ に決定する。重複していれば、ステップS32に戻り、次の周波数チャネルの候補について同一の処理を行う。もし全ての周波数チャネルについて、周波数チャネル及び偏波が重複していた場合には、周波数チャネルの変更を行わないなどの規則を定める。

#### 【0038】

次に、切替制御モジュール103の処理について説明する。切替制御モジュールでは、切替対象の複数の無線LAN装置に対し、周波数チャネル決定モジュールで決定された周波数チャネル $f_i$ への変更要求を発行する。周波数チャネル変更処理は、対向した無線LAN装置において一つでも失敗すると、その間での通

信が正常に実行できなくなる。

【0039】

そこで、切替要求が成功したかどうか、切替制御モジュールから各無線LAN装置に問い合わせを行う。各無線LAN装置からの応答が全て成功であれば、正常に切替処理が実行されたと判断し、切替制御は終了する。一つでも失敗が応答された場合か、あるいは応答がなかった場合、周波数切替に失敗したと判断し、元の周波数チャネルへの変更要求を各無線LAN装置全てに発行する。切替制御モジュールでは、変更前の周波数チャネルを保持しておく必要がある。

【0040】

図6は、本発明における無線LAN装置の構成図である。無線LAN装置20は、図示されているように、ネットワーク被管理モジュール201と、周波数チャネル切替モジュール202と、周波数チャネル切替制御モジュール203と、ネットワークとのI/Fモジュール204とから構成されている。

【0041】

I/Fモジュール204は、無線パケットの作成・解析及び送受信や有線LANとのインターフェースなど、通常の無線LAN装置としての基本的な機能を有する。ネットワーク被管理モジュール201は、このI/Fモジュール204が送受信する全無線パケットの送受信数又はエラーパケット数を管理し、周波数チャネル切替装置からのネットワークを介した問い合わせに対して応答する。また、周波数チャネル切替装置からの切替要求も一旦ネットワーク被管理モジュール201で受信し、周波数チャネル切替モジュール202と周波数チャネル切替制御モジュール203に要求を転送する。

【0042】

図7は、周波数チャネル切替時の処理のフローチャートである。ステップS41では、I/Fモジュール204を介してネットワーク被管理モジュール201で周波数チャネル切替装置からの切替要求を受信する。ステップS42では、周波数チャネル切替モジュール202において、切替処理を実行する。

【0043】

周波数チャネル切替制御モジュール203は、ステップS43でその結果を確

認し、成功していれば、ステップS44で、I/Fモジュール204を介して確認用の無線パケットを送出する。対向した無線LAN装置も同じ処理を行うため、ステップS45で、確認用の無線パケットを一定時間内に受信できれば、相手局も周波数チャネルの切替に成功していると判断し、ステップS46で周波数チャネル切替装置に成功応答を返す。

#### 【0044】

ステップS43で周波数チャネル切替処理に失敗した場合、またはステップS45で確認用の無線パケットを一定時間内に受信できなかった場合、ステップS47で切替前の周波数チャネルに戻し、ステップS48で周波数チャネル切替装置に失敗応答を返す。

#### 【0045】

上記したように、本実施形態によれば、ネットワークを介した遠隔の周波数チャネル切替制御装置から、動的かつ一元的に周波数チャネルの切替制御が可能となる。

#### 【0046】

また、本実施形態では、周波数チャネルの切替に失敗した場合においても、自動的に元の周波数チャネルに戻すことができるため、対向した無線LAN装置間で同一の周波数チャネルを使用できるようになる。

#### 【0047】

前述した本発明の種々の実施形態について、本発明の技術思想及び見地の範囲の種々の変更、修正及び省略は、当業者によれば容易に行うことができる。前述の説明はあくまで例であって、何ら制約しようとするものではない。本発明は、特許請求の範囲及びその均等物として限定するものにのみ制約される。

#### 【0048】

##### 【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、無線LANの回線品質劣化を自動的にそれを検知し、隣接ビームの干渉の影響を軽減するような周波数チャネルに動的に変更することができるようになる。この結果、複数の周波数チャネルが使用可能な無線LAN装置において、従来手動で変更していた周波数チャネル

を回線状況に応じて迅速に変更でき、かつ干渉の発生する可能性が少ない周波数チャネルを適切に選択することができる。

【0049】

また、無線LAN装置の不具合やネットワークを介した周波数チャネル切替要求のパケットが失われた場合においても、周波数チャネルの不一致による通信不能の状態に陥らないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明を適用したネットワークを模式的に表現した図である。

【図2】

本発明の周波数チャネル切替装置の機能構成図である。

【図3】

切替判定モジュール101の動作を示したフローチャートである。

【図4】

切替判定モジュール101における閾値THの決定方法を示したフローチャートである。

【図5】

周波数チャネル決定モジュール102の処理のフローチャートである

【図6】

本発明の無線LAN装置の機能構成図である。

【図7】

本発明の無線LAN装置における周波数チャネル切替制御のフローチャートである。

【符号の説明】

10 周波数チャネル切替装置

20、20A、20B、20C 無線LAN装置

101 切替判定モジュール

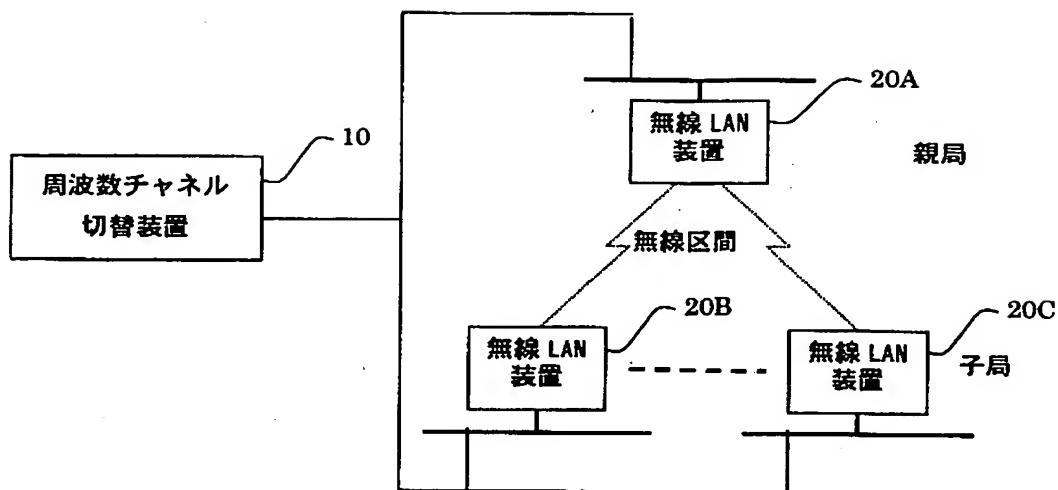
102 周波数チャネル決定モジュール

103 切替制御モジュール

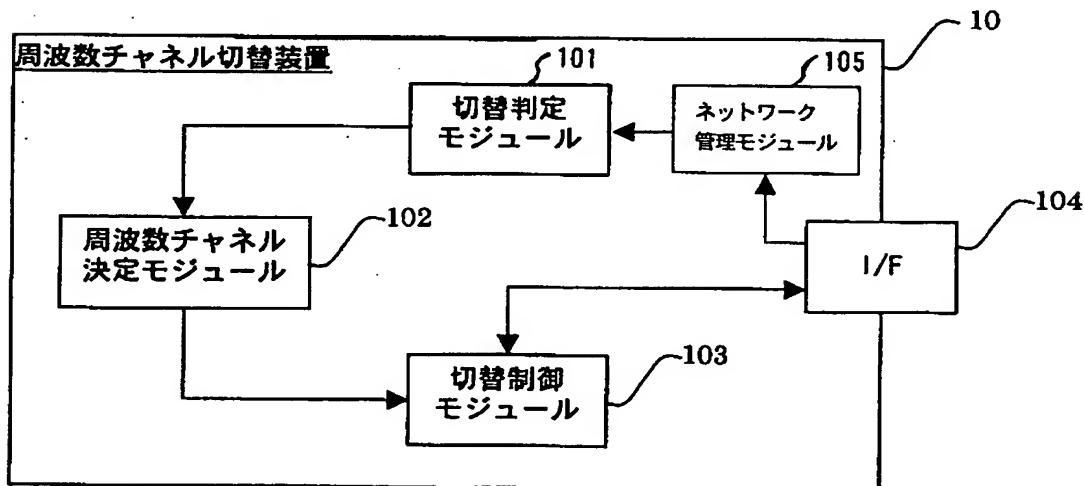
- 104、204 I/Fモジュール
- 105 ネットワーク管理モジュール
- 201 ネットワーク被管理モジュール
- 202 周波数チャネル切替モジュール
- 203 周波数チャネル切替制御モジュール

【書類名】 図面

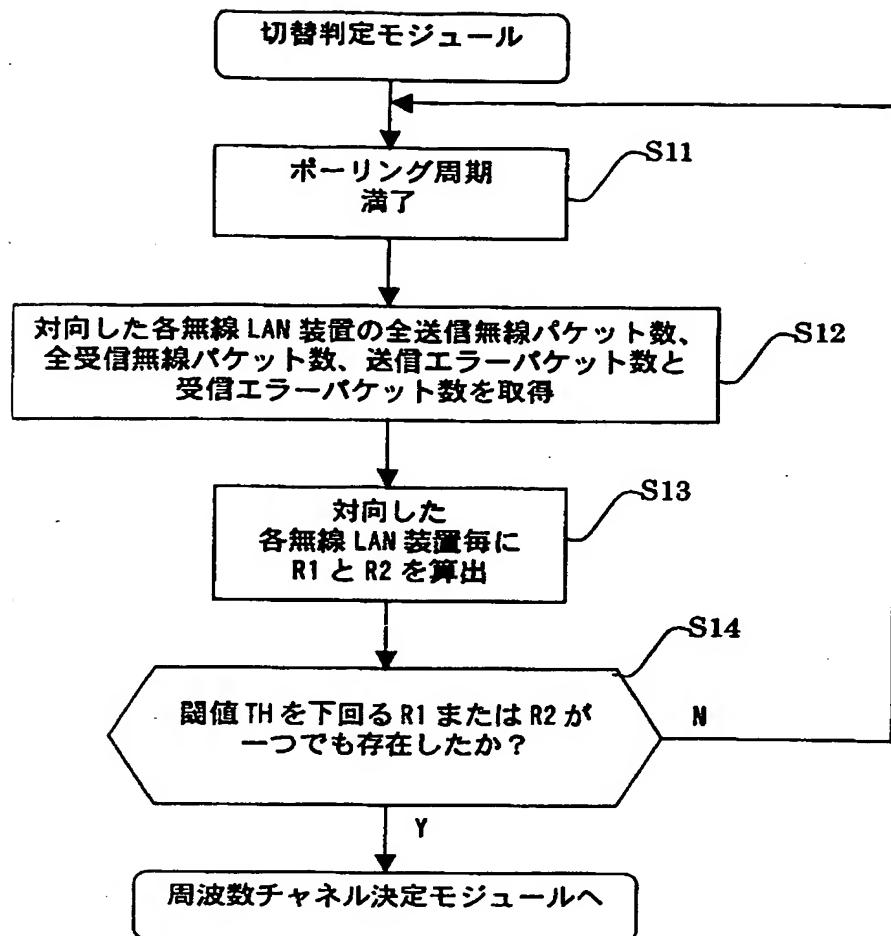
【図1】



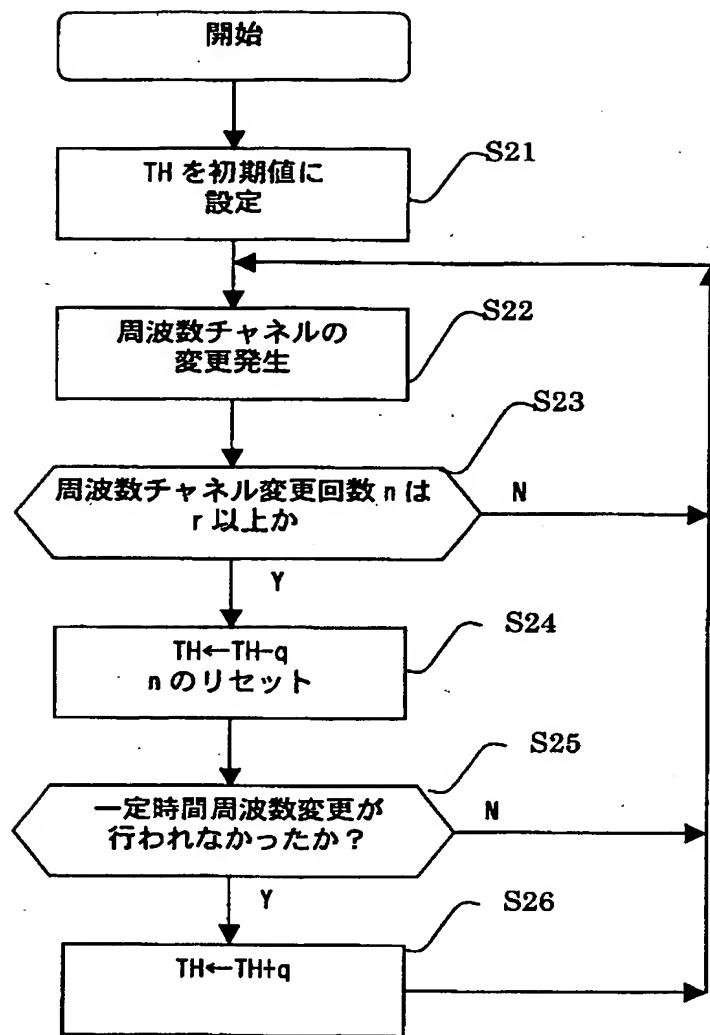
【図2】



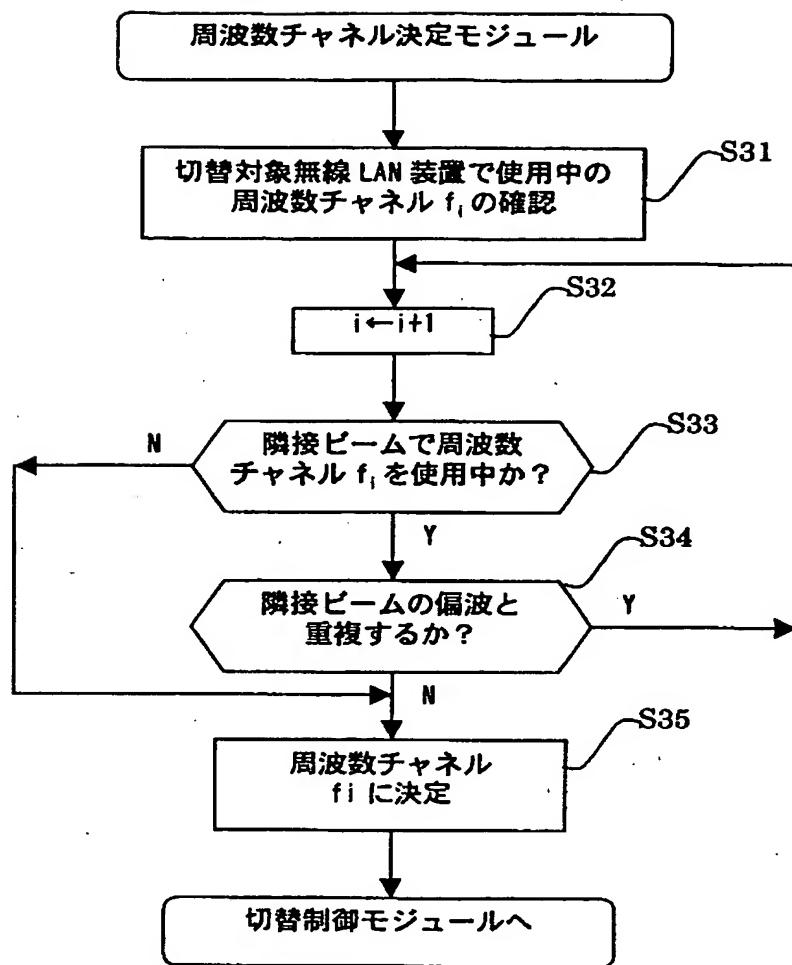
【図3】



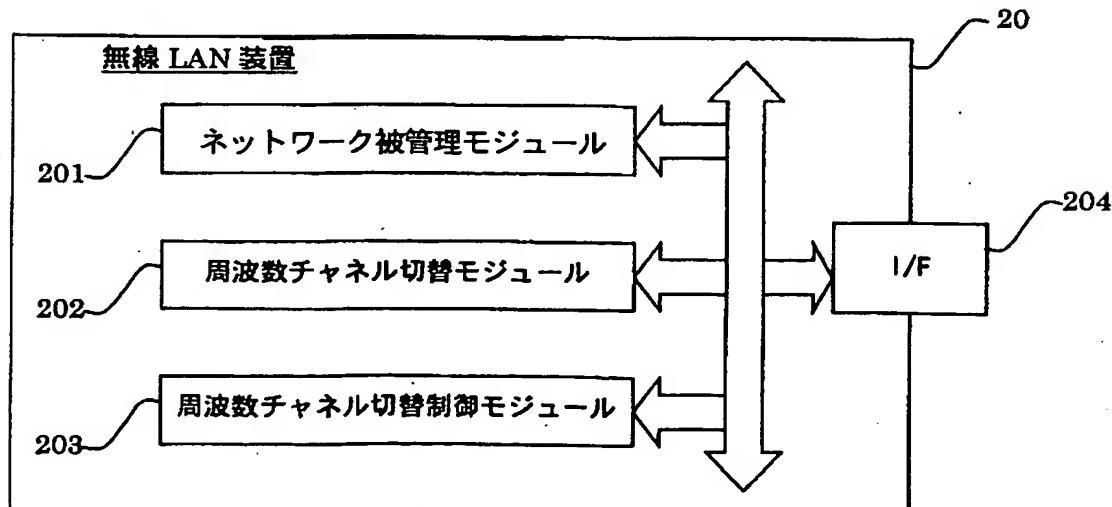
【図4】



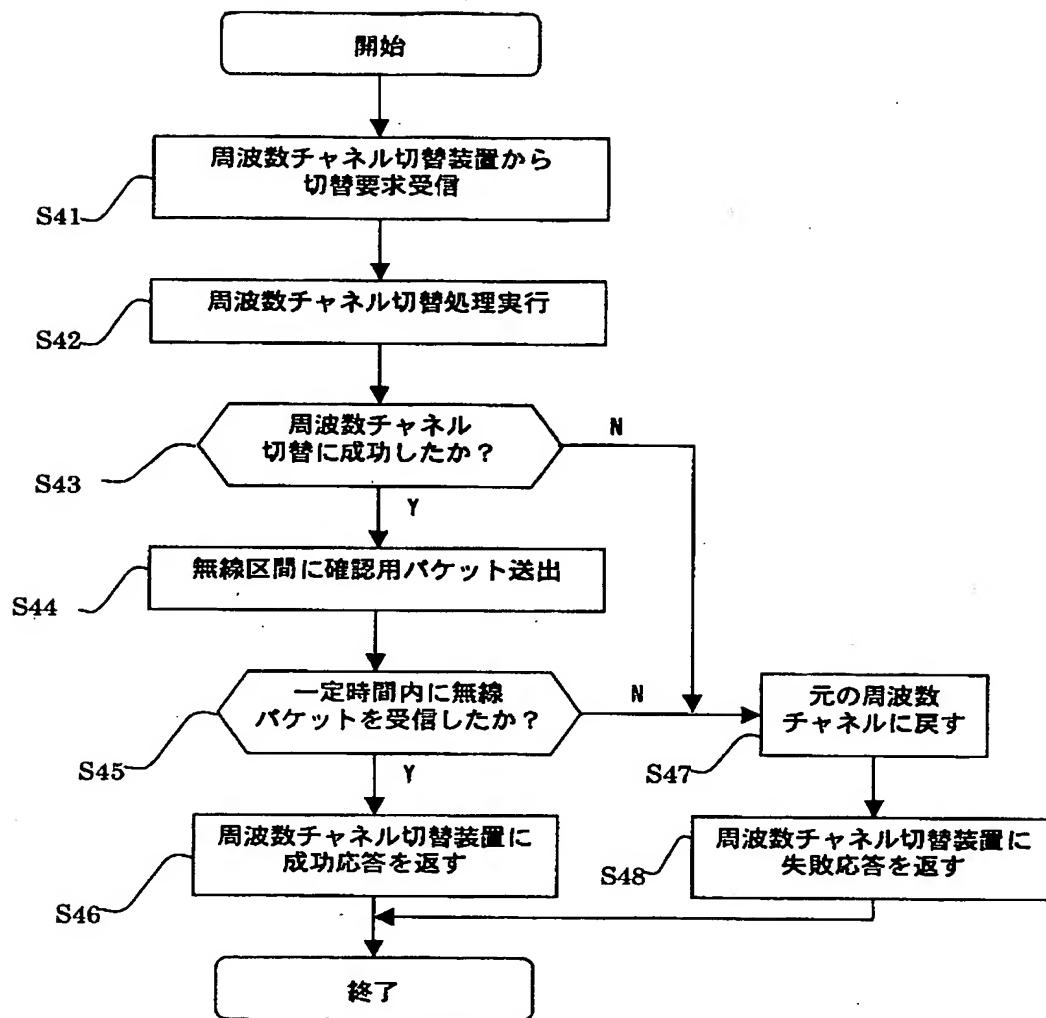
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通信中の無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを動的に切替制御する無線LANシステム及びその周波数切替方法を提供する。

【解決手段】 複数の無線LAN装置と周波数チャネル切替装置とが通信可能な無線LANシステムについて、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で使用する周波数チャネルを、使用可能な周波数チャネルの中から決定し、その周波数チャネルへの切替要求を無線LAN装置へ送信し、無線LAN装置は、受信した切替要求に基づく周波数チャネルに切り替える。特に、無線LAN装置は周波数チャネル切替装置へ回線状態を通知し、周波数チャネル切替装置は、対向する無線LAN装置間で動的に変化する回線状態を収集し、該回線状態に基づいて周波数チャネルの切替を判定し、動的に周波数チャネルを決定する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000208891]

1. 変更年月日 2000年10月 5日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都千代田区一番町8番地  
氏 名 株式会社ディーディーアイ
  
2. 変更年月日 2001年 4月 2日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都新宿区西新宿二丁目3番2号  
氏 名 ケイディーディーアイ株式会社